

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-020953

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl. D04B 21/10
D04B 21/00
// E04C 5/07

(21)Application number : 2000-207487 (71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD
FUKUI GIYOMOU KK

(22)Date of filing : 07.07.2000 (72)Inventor : ASAI HAJIME
MATSUBARA TAKAO
FUKUI EISUKE

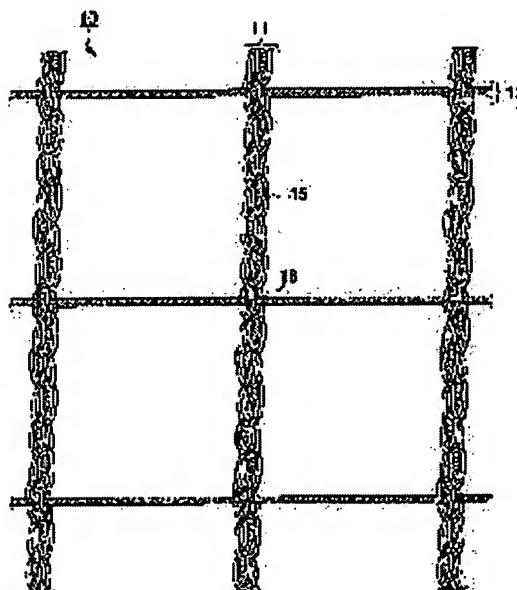
(30)Priority

Priority number : 2000132803 Priority date : 01.05.2000 Priority country : JP

(54) NET SHAPED ARTICLE OF CARBON FIBER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply provide a carbon fiber net 10 having a high strength, high impact resistance and rigidity and excellent in processability and handling easiness without sliding of knit stitches at a low cost.

SOLUTION: This carbon fiber net 10 consists of a warp thread 11 made by collecting a carbon fiber, a thermoplastic resin yarn and a lower melting thermoplastic resin-based yarn 15 having a surface comprising a thermoplastic resin having a lower melting point than that of the thermoplastic resin forming the surface of the aforesaid thermoplastic resin yarn and a weft yarn 12. A part of the lower melting thermoplastic resin yarn 15 in the warp thread 11 forms a raschel knit.



In this knitted stitch, a carbon fiber constituting the warp thread 11, a thermoplastic resin thread and the rest thread of the lower melting thermoplastic resin are inserted parallel to the knit stitch direction, and the weft thread 12 is inserted vertical to the knit stitch direction and further, the lower melting thermoplastic resin thread 15 is fused by heat.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-20953

(P2002-20953A)

(43) 公開日 平成14年1月23日 (2002.1.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト* (参考)

D 0 4 B 21/10

D 0 4 B 21/10

2 E 1 6 4

21/00

21/00

B 4 L 0 0 2

// E 0 4 C 5/07

E 0 4 C 5/07

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-207487(P2000-207487)

(71) 出願人 00006035

(22) 出願日 平成12年7月7日 (2000.7.7)

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(31) 優先権主張番号 特願2000-132803(P2000-132803)

(71) 出願人 000238957

福井漁網株式会社

愛知県豊橋市中原町字岩西5-1

(32) 優先日 平成12年5月1日 (2000.5.1)

(72) 発明者 浅井 肇

東京都港区港南一丁目6番41号 三菱レイ
ヨン株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

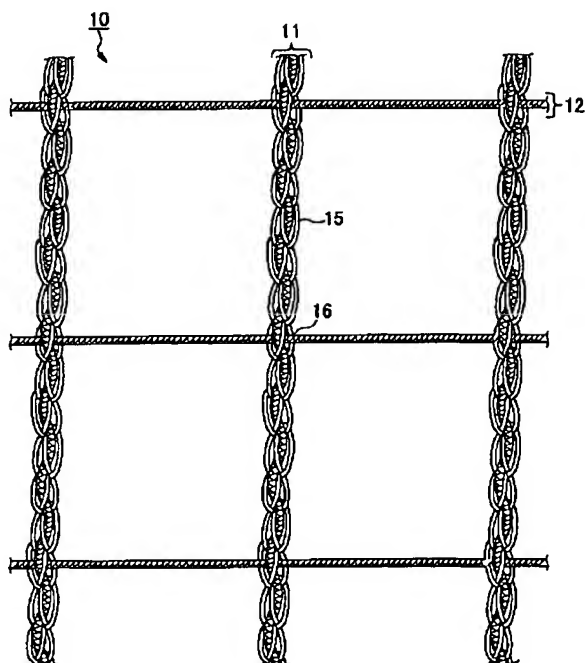
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭素繊維ネット状物

(57) 【要約】

【課題】 強度および耐衝撃性が高く、さらに剛性を有し、目ずれが起こらず加工性や取扱性に優れた炭素繊維ネット状物10を、低コストで簡便に提供する。

【解決手段】 炭素繊維と、熱可塑性樹脂糸と、この熱可塑性樹脂糸の表面をなす熱可塑性樹脂の融点よりも低融点の熱可塑性樹脂からなる表面を有する低融点熱可塑性樹脂糸15とが集束された縦糸11および横糸12からなる炭素繊維ネット状物10であり、縦糸11の低融点熱可塑性樹脂糸15の一部はラッセル編みを形成していて、この編み目には、縦糸11を構成している炭素繊維と熱可塑性樹脂糸と残りの低融点熱可塑性樹脂糸とが編み目方向と平行に挿入され、かつ、横糸12が編み目方向と垂直に挿入されていて、さらに、低融点熱可塑性樹脂糸15が熱融着している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素繊維と、熱可塑性樹脂系と、この熱可塑性樹脂系の表面をなす熱可塑性樹脂の融点よりも低融点の熱可塑性樹脂からなる表面を有する低融点熱可塑性樹脂系とが集束された縦糸および横糸からなる炭素繊維ネット状物であり、

縦糸の低融点熱可塑性樹脂系の一部はラッセル編みを形成していて、この編み目には、縦糸を構成している炭素繊維と熱可塑性樹脂系と残りの低融点熱可塑性樹脂系とが編み目方向と平行に挿入され、かつ、横糸が編み目方向と垂直に挿入されていて、

さらに、低融点熱可塑性樹脂系が熱融着していることを特徴とする炭素繊維ネット状物。

【請求項2】 縦糸を構成しているすべての炭素繊維は、横糸を構成しているすべての炭素繊維に対して同じ側に配され交差していることを特徴とする請求項1に記載の炭素繊維ネット状物。

【請求項3】 熱可塑性樹脂系がポリプロピレン系であり、低融点熱可塑性樹脂系が、ポリプロピレンからなる芯部とポリエチレンからなる鞘部とから構成される複合マルチフィラメント系であることを特徴とする請求項1または2に記載の炭素繊維ネット状物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭素繊維から構成される炭素繊維ネット状物に関し、さらに詳しくは、建築用材料の補強材等としての使用に適した炭素繊維ネット状物に関する。

【0002】

【従来の技術】モルタル、コンクリート等の建築用材料の補強材には、強度等の機械的特性の他、耐火性も要求される。そのため、従来から建築用材料の補強材としては金属製の補強材が使用されている。金属製の補強材としては、例えば、ステンレス鋼等の金属線をメッシュ状に配列させ、金属線が交わる点を溶接した溶接金網等が挙げられる。しかし、このような溶接金網は切断が難しいため、一旦溶接金網が補強材として建築用材料内に配置されると、その後、この金網を部分的に除去する等の加工を行うのが難しいという問題があった。そのため最近では、ガラス繊維、ビニロン繊維、炭素繊維等、金属以外の材料をシート状等に成形した補強材が用いられるようになってきている。

【0003】ところが、ガラス繊維からなる補強材は耐アルカリ性に劣り、コンクリートのような強アルカリ性条件下での使用には適しておらず、また、ビニロン繊維からなる補強材は、ビニロン繊維自体の引張伸度が大きいことから耐衝撃性に優れているものの、耐火性が劣るという問題があった。一方、炭素繊維からなる補強材は高い耐火性を有しているとともに、強度、弾性率が高く耐薬品性にも優れていることから、建築用材料の補強材

として注目されていて、炭素繊維を使用したシート状等の補強材が開発されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、炭素繊維のみからなる補強材は、耐火性、強度、弾性率、耐薬品性等には優れているものの耐衝撃性に劣るという欠点があった。また、炭素繊維を織物等のシート状に成形した補強材は、目ずれを防ぐために樹脂でコーティング処理される場合があるが、樹脂コーティングではコストが高く、生産性が低いうえ、得られたシート状の補強材はドレープ性が不十分であった。さらに、このような織物状に形成された炭素繊維からなる補強材をモルタル、コンクリート等に使用すると、織物を境にしてモルタル、コンクリート等が乖離してしまうという問題もあった。

【0005】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、強度および耐衝撃性が高くさらに剛性、いわゆるコシを有し、目ずれが起こらず加工性や取扱性にも優れたモルタル、コンクリート等の補強材としての使用に特に適した炭素繊維ネット状物を、低コストで簡便に提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の炭素繊維ネット状物は、炭素繊維と、熱可塑性樹脂系と、この熱可塑性樹脂系の表面をなす熱可塑性樹脂の融点よりも低融点の熱可塑性樹脂からなる表面を有する低融点熱可塑性樹脂系とが集束された縦糸および横糸からなる炭素繊維ネット状物であり、縦糸の低融点熱可塑性樹脂系の一部はラッセル編みを形成していて、この編み目には、縦糸を構成している炭素繊維と熱可塑性樹脂系と残りの低融点熱可塑性樹脂系とが編み目方向と平行に挿入され、かつ、横糸が編み目方向と垂直に挿入されていて、さらに、低融点熱可塑性樹脂系が熱融着していることを特徴とする。上記炭素繊維ネット状物においては、縦糸を構成しているすべての炭素繊維は、横糸を構成しているすべての炭素繊維に対して同じ側に配され交差していることが好ましい。上記炭素繊維ネット状物においては、熱可塑性樹脂系がポリプロピレン系であり、低融点熱可塑性樹脂系が、ポリプロピレンからなる芯部とポリエチレンからなる鞘部とから構成される複合マルチフィラメント系であることが好ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。本発明の炭素繊維ネット状物は、縦糸と横糸が間隔をあけて配列されたネット状成形物である。各縦糸および各横糸は、炭素繊維と、熱可塑性樹脂系と、低融点熱可塑性樹脂系とが集束されて構成されている。低融点熱可塑性樹脂系は、少なくともその表面が、熱可塑性樹脂系の表面をなす熱可塑性樹脂の融点よりも融点の低い熱可塑性樹脂から構成されているものである。

【0008】図1は本発明の炭素繊維ネット状物10の

一形態を示す平面図であり、図2は、この拡大平面図である。縦糸11を構成している低融点熱可塑性樹脂糸15の一部は、ラッセル編みを形成して、鎖糸として使われている。このラッセル編みの各編み目には、図示例のように、縦糸11を構成している炭素繊維13の周囲に熱可塑性樹脂糸14と残りの低融点熱可塑性樹脂糸15とが組み紐状に集束されたものが、編み目方向と平行に挿入されている。また、ここでは、炭素繊維13と熱可塑性樹脂糸14と残りの低融点熱可塑性樹脂糸15からなる通常の組み紐が挿入されていてもよい。このようにして、鎖糸としてラッセル編みを形成している低融点熱可塑性樹脂糸15と、炭素繊維13と熱可塑性樹脂糸14と一部の低融点熱可塑性樹脂糸15とからなる組み紐糸とが、1本に集束されて縦糸11を構成している。また、このラッセル編みの編み目には、横糸12が編み目方向と垂直に挿入されていて、各横糸12が縦糸11の長さ方向に移動しないようになっている。この図示例において横糸12は、炭素繊維13の周囲に熱可塑性樹脂糸14と低融点熱可塑性樹脂糸15とが組み紐状に集束されたものから構成されているが、炭素繊維13と熱可塑性樹脂糸14と低融点熱可塑性樹脂糸15からなる通常の組み紐であってもよい。

【0009】そして、縦糸11および横糸12を構成している低融点熱可塑性樹脂糸15の少なくとも表面は熱融着していて、縦糸11と横糸12の交点16が固定されているとともに、各縦糸11および各横糸12はそれぞれ熱融着した低融点熱可塑性樹脂糸15によってまとめられている。また、この例の炭素繊維ネット状物10においては、縦糸11を構成しているすべての炭素繊維13は、横糸12を構成しているすべての炭素繊維13に対して同じ側に配され交差している。よって、縦糸11および横糸12の交点16における炭素繊維13の屈曲がなく、縦糸11および横糸12を構成しているすべての炭素繊維13は、直線性を保った状態となっている。

【0010】ここで使用される炭素繊維13の形態には特に制限はないが、通常、フィラメント数が3000～12000本のトウの形態のものが使用される。また、複数本のトウをまとめて1本の縦糸11や横糸12に使用してもよい。炭素繊維13は、耐火性に優れるとともに、強度、弾性率が高く耐薬品性にも優れていることから、建築用材料の補強材として特に好ましい。熱可塑性樹脂糸14および低融点熱可塑性樹脂糸15としても特に制限はないが、これらは通常、複数本の樹脂フィラメントからなるマルチフィラメント糸であり、100～1000dのものが使用される。熱可塑性樹脂糸14は炭素繊維ネット状物10の耐衝撃性を向上させるためのものであり、また、低融点熱可塑性樹脂糸15は加熱によって融着し、各縦糸11および各横糸12をそれぞれまとめるとともに、縦糸11および横糸12の交点16を

固定するためのものである。

【0011】熱可塑性樹脂糸14および低融点熱可塑性樹脂糸15に使用される熱可塑性樹脂としては、少なくとも低融点熱可塑性樹脂糸15の表面が、熱可塑性樹脂糸14の表面を形成している熱可塑性樹脂よりも融点の低い熱可塑性樹脂から形成される限りは制限はなく、任意の熱可塑性樹脂を使用することができる。熱可塑性樹脂糸14および低融点熱可塑性樹脂糸15を構成している樹脂フィラメントは、1種類の熱可塑性樹脂からなる樹脂フィラメントでもよく、または、芯部とその周囲に設けられた鞘部とからなり、互いに異なる樹脂が使用された2層構造の樹脂フィラメント、いわゆる複合フィラメントでもよい。また、さらに鞘部は複数層から形成されていてもよい。また、熱可塑性樹脂糸14の表面の熱可塑性樹脂の融点と、低融点熱可塑性樹脂糸15の表面の熱可塑性樹脂の融点との温度差は10℃以上であることが好ましい。10℃未満であると、加熱して低融点熱可塑性樹脂糸15を融着させる際に熱可塑性樹脂糸14も熔融してしまい、熱可塑性樹脂糸14が炭素繊維ネット状物10の耐衝撃性を十分に向上させることができなくなる場合がある。

【0012】熱可塑性樹脂糸14および低融点熱可塑性樹脂糸15の好ましい例としては、例えば、熱可塑性樹脂糸14がポリプロピレン糸であり、低融点熱可塑性樹脂糸15が、ポリプロピレンからなる芯部とポリエチレンからなる鞘部とから構成される複合マルチフィラメント糸である組み合わせが挙げられる。この場合さらに、鞘部のポリエチレンが、重量平均分子量/数平均分子量で表される重合度分布が3.0以下の低融点ポリエチレンであり、この低融点ポリエチレンと芯部のポリプロピレンとの融点の差は40℃以上であることが好ましい。また、低融点熱可塑性樹脂糸15における芯部と鞘部の容積比は1/3～3/1であることが好ましい。このように、低融点熱可塑性樹脂糸15が芯部と鞘部とからなる2層構造の糸であり、芯部が鞘部よりも融点の高い樹脂から形成されていると、加熱によって低融点熱可塑性樹脂糸15の鞘部は熔融して融着するが、芯部は熔融しない。よって、低融点熱可塑性樹脂糸15自体の強度や糸形状を維持したままに熱融着することができ好ましい。また、特に芯部と鞘部の容積比が1/3～3/1であると、低融点熱可塑性樹脂糸15の製糸性に優れ、得られる炭素繊維ネット状物10の物性も優れるとともに、熱融着性も高く好ましい。

【0013】ここで低融点熱可塑性樹脂糸15に使用されるポリプロピレン樹脂としては、プロピレンホモポリマー以外に、プロピレンと他の α -オレフィンモノマー、例えばエチレン、ブテン-1などとのコポリマーでもよく、その融点が130～160℃の範囲であり、熔融紡糸可能なものであることが好ましい。また、熱可塑性樹脂糸14に使用されるポリプロピレン樹脂としても

ここで例示したのものを使用できる。低融点熱可塑性樹脂系15に使用される低融点ポリエチレンとしては、シクロペンタジエニル骨格を有する配位子を含む周期率表第IV族の遷移金属化合物と、必要により助触媒、有機アルミニウム化合物、担体を含むメタロセン系重合触媒の存在下に、エチレンと炭素数3～20の α -オレフィンとを共重合させて得られるもの等が挙げられる。

【0014】なお、このような炭素繊維ネット状物10においては、縦糸11として、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15とが低融点熱可塑性樹脂系15のラッセル編みによってまとめられ集束されたものが使用され、横糸12として、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15とから構成されたものが使用されている限りは、図3に示すよう2本ずつまとめて、または2本以上まとめて1本の縦糸11および横糸12としてもよい。

【0015】このような炭素繊維ネット状物10の縦糸11における炭素繊維13の割合は20～75重量%、熱可塑性樹脂系14の割合は50～20重量%、低融点熱可塑性樹脂系15の割合は30～5重量%が好ましく、横糸12における炭素繊維13の割合は20～75重量%、熱可塑性樹脂系14の割合は50～20重量%、低融点熱可塑性樹脂系15の割合は30～5重量%が好ましい。縦糸11および横糸12を合わせた炭素繊維ネット状物10全体としては、炭素繊維13の割合は20～75重量%、熱可塑性樹脂系14の割合は50～20重量%、低融点熱可塑性樹脂系15の割合は30～5重量%が好ましい。

【0016】このような炭素繊維ネット状物10は、例えば次のようにして製造することができる。まず、炭素繊維13と、熱可塑性樹脂系14と、低融点熱可塑性樹脂系15とを組み紐状にして横糸12を形成する。この場合、炭素繊維13に撚りが加わらないように、炭素繊維13を中心として、この炭素繊維13の周りに熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15とを交互に組み込んで、組み紐状にすることが好ましい。炭素繊維13に撚りが加わると炭素繊維13が有する強度を十分に発現できなくなる場合がある。ついで、同じく、縦糸11を形成する炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と一部の低融点熱可塑性樹脂系15とを組み紐状にして形成して、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15とが集束された糸を形成する。そして、所定の本数の横糸12を略平行に所定の間隔をあけて配列した後、その列上に各横糸12と略垂直になるように、上記で得られた、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15とが集束された糸を所定の間隔をあけて配列する。その後、さらに縦糸11を構成する残りの低融点熱可塑性樹脂系15を、ラッセル編み機で、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と一部の低融点熱可塑性樹脂系15とが集束された糸の周囲に、この糸

の長さ方向に編んでいく。そして、この低融点熱可塑性樹脂系15のラッセル編みの編み目に、炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と低融点熱可塑性樹脂系15が集束された糸が編み目方向と平行に挿入され、縦糸11となる。また同時に、この編み目には、横糸12が編み目方向と垂直に挿入される。このようにして、ネット状物を製造する。

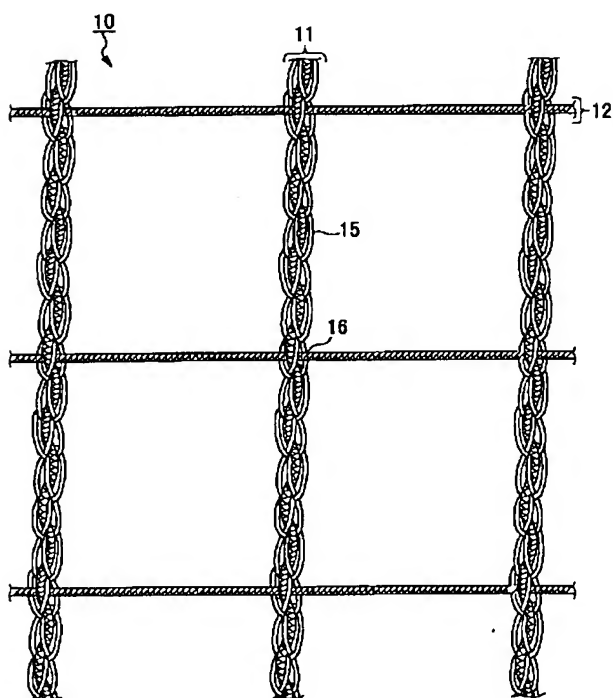
【0017】このようにして形成されたネット状物を熱処理して、縦糸11および横糸12を構成している低融点熱可塑性樹脂系15を熱融着させる。熱処理方法には特に制限はなく、熱プレスによる方法、熱風テナーによる方法等が挙げられる。熱処理温度は、低融点熱可塑性樹脂系15の外層をなす熱可塑性樹脂の融点以上の温度である。例えば低融点熱可塑性樹脂系15として、ポリプロピレンからなる芯部とポリエチレンからなる鞘部とから構成される複合マルチフィラメント糸を使用し、鞘部のポリエチレンの融点が100℃程度である場合には、熱処理温度は融点より5～50℃程度高くすることが好ましい。

【0018】このようにして熱処理して得られた炭素繊維ネット状物10は、縦糸11および横糸12に炭素繊維13を使用するとともに熱可塑性樹脂系14も使用しているため、炭素繊維13の有する強度に熱可塑性樹脂系14の有する耐衝撃性が加わった優れた補強材となる。また、炭素繊維13は耐火性にも優れているため、特に建築用の補強材として好ましい。また、各縦糸11の間隔および各横糸11の間隔を任意に設定することによって、所望の強度を有する炭素繊維ネット状物10が得られる。そして、この炭素繊維ネット状物10においては、縦糸11および横糸12に、さらに低融点熱可塑性樹脂系15を使用していて、この低融点熱可塑性樹脂系15が熱融着しているため、熱融着した低融点熱可塑性樹脂系15によって剛性を有するものとなる。また、縦糸11と横糸12の目ずれが起こらず、炭素繊維ネット状物10を任意の箇所でもネット構造がばらばらにならず加工性に優れる。さらに、熱融着した低融点熱可塑性樹脂系15によって、縦糸11および横糸12がそれぞれ1本ずつ集束されているため、炭素繊維13が毛羽立つこともなく、取扱性にも優れたものとなる。特に、この炭素繊維ネット状物10においては、縦糸11の低融点熱可塑性樹脂系13の一部がラッセル編みを形成していて、編み目には、縦糸11を構成している炭素繊維13と熱可塑性樹脂系14と残りの低融点熱可塑性樹脂系15とが編み目方向と平行に挿入されていて、かつ、この編み目には、横糸12が編み目方向と垂直に挿入されている状態で低融点熱可塑性樹脂系15が熱融着しているため、縦糸11と横糸12の交点は強固に固定され、目ずれがより起こりにくい。また、樹脂をネット状物全体にコーティングする方法に比べて低コストであるとともに、ラッセル編み機を使用した簡便な方

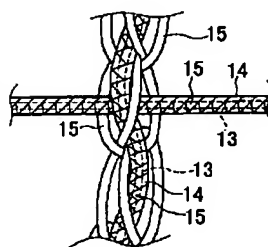
法で製造でき、工業的に好ましい。さらに、得られた炭素繊維状ネット状物 10 は、ドレープ性にも優れる。また、低融点熱可塑性樹脂系 15 は融着時に縮むことからこの性質を利用して、その融着温度をコントロールすることで、得られる炭素繊維ネット状物 10 のハリ、コシを調整することが可能となる。さらに、縦糸 11 を構成しているすべての炭素繊維 13 を、横糸 12 を構成しているすべての炭素繊維 13 に対して同じ側に配置することによって、縦糸 11 と横糸 12 の交点で炭素繊維 13 が屈曲せず直線性を保った状態となり、炭素繊維 13 が有する強度が十分に発現された炭素繊維ネット状物 10 とすることができる。このような炭素繊維ネット状物 10 は、モルタル、コンクリート等の建築用材料の補強材としての使用の他、高速道路脇の側壁や老朽化した建物等からの建材等の落下防止ネットや漁網等にも使用できる。

【0019】

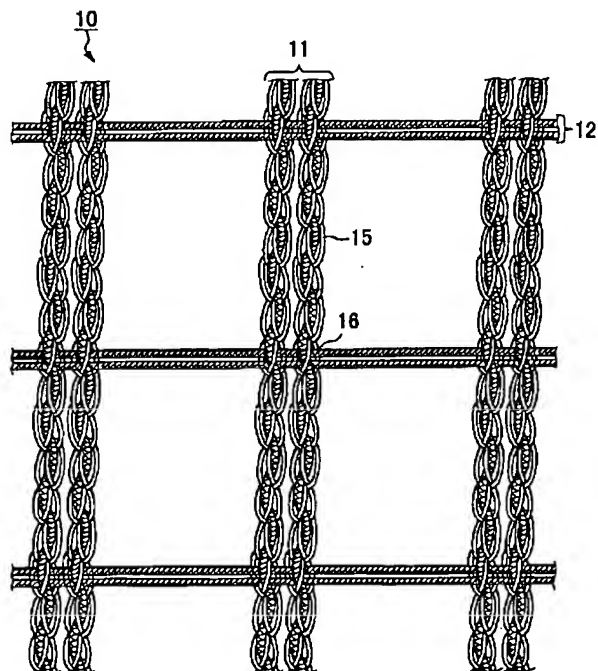
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【発明の効果】以上説明したように、本発明の炭素繊維ネット状物は、強度および耐衝撃性が高くさらに剛性、いわゆるコシを有し、目ずれが起こらず加工性や取扱性にも優れている。よって、モルタル、コンクリート等の補強材としての使用に特に適した炭素繊維ネット状物を、低コストで簡便に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の炭素繊維ネット状物の一形態を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の炭素繊維ネット状物の拡大平面図である。

【図 3】 本発明の炭素繊維ネット状物の他の形態を示す平面図である。

【符号の説明】

10…炭素繊維ネット状物、11…縦糸、12…横糸、13…炭素繊維、14…熱可塑性樹脂系、15…低融点熱可塑性樹脂系

フロントページの続き

(72)発明者 松原 崇雄
大阪府大阪市北区天満橋一丁目 8 番30号
三菱レイヨン株式会社大阪支店内
(72)発明者 福井 英輔
愛知県豊橋市佐藤町字一本木62の 4

F ターム(参考) 2E164 AA05 BA06 CA11 CA17 CB11
EA05
4L002 AA00 AA05 AB02 AB05 AC05
CB02 EA05 FA06